

3. わが国の陸水中の各種微量元素の濃度							
要約 高周波誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)と超音波ネブライザーを組み合わせて超高度分析法を開発し、わが国の陸水試料80点余りの超微量元素38種類を分析した。各元素とも濃度範囲は非常に広く頻度分布は対数正規分布をしていた。陸要中における各元素濃度の平均値(幾何)及び信頼限界(95%)を算出した。							
農環研 環境資源部 水質管理科 水質動態研究室						連絡先	0298-38-8255
部会名	環境資源特性	専門		対象		分類	研究

〔背景・ねらい〕

近年多くの新たな元素が工業的に利用されようとしている。しかし、これら元素は今まで研究の対象とされることが少く、特に水中の濃度に関しては、その値すら明らかにされていない。本研究の目的は、将来環境への汚染が懸念されるこれら元素の陸水中のバックグラウンド値を見いだすことにある。

〔成果の内容・特徴〕

- ① 高分解能 ICP-MS と超音波ネブライザーを組み合わせて超高感度の分析手法を開発した。標準水質試料を分析した結果、保証値のある 21 元素に関してはよく一致した。
- ② 全国各地の河川及び湖沼の陸水試料 80 点余りの 38 元素の濃度範囲と算術平均値を図 1 に示す。各元素ともにその濃度範囲は非常に広くほとんどの場合 3 桁以上に広がっていた。また多くの元素で濃度の頻度分布は対数正規分布をしていた。
- ③ 各元素の濃度は第一遷移元素群より原子番号が離れるほど濃度が低下する傾向にあった。マンガン及び鉄で濃度の高い試料が認められ、これらの高い濃度を金属の酸化物あるいは水酸化物の溶解度から説明するのは不可能であった。
- ④ 希土類元素 ($_{57}\text{La}$ - $_{71}\text{Lu}$) では、原子番号の偶数の元素が隣接する奇数番号の元素よりも濃度が高くなるジグザグ模様(図 1 参照)が認められた。
- ⑤ 上記の分析結果を基にして、各種微量元素濃度の幾何平均値並びに 95% 信頼限界の下限值と上限値を試算した。平均値及び下限値は既往の報告値よりも 1-3 桁ほど低く、従来の結果が比較的濃度の高い試料に片寄っていたことを示唆している。

〔成果の活用面・留意点〕

① 多数の試料について、これだけ多くの元素を分析した例はなく、環境データとしての利用価値は大きい。希土類元素で見られるジグザグパターンや各元素の上限値は将来懸念される環境汚染の有無の判定に有力な基準となると考えられる。② 極めて高感度な分析装置で得られた結果であるが、装置の性能を十分に活用するには各種の周辺技術(試料の保存、前処理、測定中での汚染の防止など)も合わせて開発する必要がある。

[具体的データ]

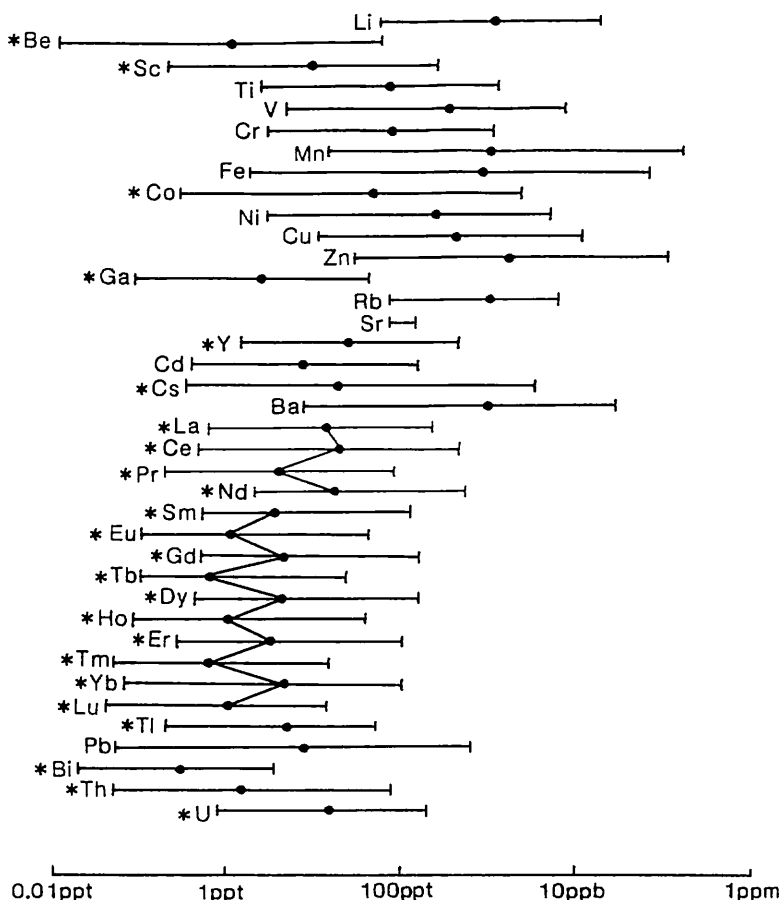


図 1 わが国の陸水試料中の各種元素の濃度範囲とその算術平均値
*のついた元素は従来ほとんどデータのない元素

[その他]

研究課題名：レアメタル類の動態及び生体機能への影響の解明

予算区分：公害防止

研究期間：平成4年度（昭和63年～平成4年）

研究担当者：山崎慎一，津村昭人

発表論文等：S. Yamasaki and A. Tsumura (1992) : Determination of ultra-trace levels of elements in water by high resolution ICP-MS with an ultrasonic nebulizer, Water Sci., Tech., 25, 205-212.

S. Yamasaki and A. Tsumura (1993) : Determination of the first transition elements in terrestrial water by high resolution ICP-MS with an ultrasonic nebulizer. In : G. Holland (編). Application of Plasma Source Mass Spectrometry II. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. (印刷中)